

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-195078

[ST.10/C]:

[JP2002-195078]

出 願 人

Applicant(s):

日本板硝子株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3038371

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20020980

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 16/12
G01D 5/26
G02B 5/18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社 内

【氏名】 小林 史敏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社 内

【氏名】 新毛 勝秀

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908293

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回折格子の溝方向を定められた方向に合わせる回折格子の位置合わせ方法において、

前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知手段にて検知して、その回折光パターンのなす直線の方が前記定められた方向に合うように前記回折格子を偏倚させることを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の回折格子の位置合わせ方法において、

前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられていることを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の回折格子の位置合わせ方法において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取って回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の回折格子の位置合わせ方法において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向との相対関係を解析する解析手段とを備え、前記解析手段の解析結果に基づいて前記回折格子を偏倚させることを特徴とする回折格子の位置合わせ方法。

【請求項 5】 回折格子の設置手段と、

前記設置手段に設置された前記回折格子を偏倚させる偏倚手段と、

前記設置手段に設置された前記回折格子に対して光を照射する光源と、

前記光源からの光照射に基づいて前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知する検知手段と、

前記検知手段が検知した回折光パターンのなす直線の方が前記定められた方

向に合うように前記回折格子を偏倚させるべく前記偏倚手段を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられたものであることを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取った回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、

前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項 8】 請求項 6 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、

前記制御手段は、前記回転モータの正逆回転を指令操作するスイッチに基づいて回転モータを回転制御することを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項 9】 請求項 5 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向との相対関係を解析する解析手段とを備え、

前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて前記偏倚手段を制御して前記回折格子を偏倚させることを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、

前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて回転モータを回転制御す

ることを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【請求項 1 1】 請求項 5 ～ 1 0 のいずれか 1 つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、

前記設置手段上に位置合わせされた前記回折格子を加工する加工装置を備えたことを特徴とする回折格子の位置合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

回折格子は、光計測装置、光通信装置などにおいて分光モジュール用に使われている。回折格子を使用したこれらの分光モジュールを組み立てる際、例えば、回折格子により分光された複数の回折光を受光素子で受光させるためには、受光素子の配列方向と回折光の配列方向とを合わせる必要がある。すなわち、回折光の配列方向は一般に回折格子の溝方向と垂直になるため、受光素子の配列方向は回折格子の溝方向と垂直になるように位置決めする必要がある。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、回折格子の溝方向を検知することは容易でないため、従来より回折格子を使用したこれら分光モジュールを組み立てる際には、実際の光信号を回折格子に入力して、その回折光が受光できるように、回折格子と受光素子の位置関係を調節するなどのアクティブアライメントが行われ、非常に手間を有していた。

【 0 0 0 4 】

そこで、回折格子の基板に予め溝方向を示す基準となる辺を設けて、すなわち回折格子の形成されている基板の辺の方向を回折格子の溝方向と平行あるいは垂直になるように加工しておき、この基準となる辺の方向に基づいて受光素子の配列方向を調整することが考えられている。

【 0 0 0 5 】

一般に、装置に使用される回折格子は、原板である大きな回折格子の基板から、切断加工により切り出される。一方、市販されている原板の回折格子は、ルーリングエンジンで製作された型、あるいは干渉露光とドライエッチングなどで製作された型を、ガラス基板などに形成された樹脂層に転写することによって製作されたレプリカである。このためできあがったレプリカにおいては、回折格子の溝方向が基板の辺方向と平行あるいは垂直であるという保証がなされていない。

【 0 0 0 6 】

したがって、回折格子に前記のような切断加工を施す際にも、回折格子位置合わせ装置などによって回折格子の溝方向を検知して、回折格子の溝方向を一定の基準方向に合わせる調整が必要となる。

【 0 0 0 7 】

従来の回折格子位置合わせ装置においては、光学系により溝の像を拡大して観察しながら、回折格子の位置合わせを行う方法がとられているが、回折格子の溝のピッチが非常に小さい場合、例えば溝のピッチが $1\ \mu\text{m}$ 程度の場合に対応することが困難である。

【 0 0 0 8 】

ダイシング装置などの加工装置における被加工物の位置合わせの場合は、被加工物の辺などの基準となる部分やアライメントマーク等を利用して、被加工物の離れた 2 点を観察することでアライメントを行う方法が一般的にとられている。しかし、回折格子を加工する場合には、同じ形状の溝が配列しているため、同一の溝であるかどうかを見分けることができない。すなわち同一の溝を離れた 2 点で観察することができないため、正確な位置合わせが困難であった。

【 0 0 0 9 】

したがって、従来の回折格子の位置合わせ装置においては、図 1 2 に示すように、予め基板 7 1 の表面の一部に回折格子が転写された領域 7 2 を有し、その領域 7 2 と回折格子が転写されていない領域 7 3 との境界線 7 4 が、回折格子の溝方向と平行または垂直になるような回折格子のレプリカを製作する。そして、前記境界線 7 4 を基準として位置合わせを行う。また、図 1 3 に示すように、基板

のほぼ全面に回折格子が転写された領域 7 2 及び、回折格子の溝方向に対して平行あるいは垂直（図 1 3 では平行）にアライメントマーク 7 5 a とアラインメントマーク 7 5 b とを設ける。そして、このアライメントマーク 7 5 a, 7 5 b を基準にして位置合わせが行われている。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の回折格子の位置合わせ方法では、前記のように、回折格子の型より大きな基板を使用して、その一部分に回折格子を転写し、回折格子の型の境界でアライメントしているため、回折格子のサイズよりも大きな基板を用いる必要があった。また、回折格子のレプリカ製作工程において、回折格子の境界を回折格子のピッチである数 μm 以上の精度で転写することは難しいため、回折格子の溝方向を精度良く位置合わせすることが困難であった。

【 0 0 1 1 】

さらに、回折格子の型内に予めアライメントマークを設けておき、転写することによりアライメントマークを持つ回折格子のレプリカを製作する際には、回折格子の型は、ルーリングエンジンで製作されたり、干渉露光した後にドライエッチング等で製作されている。そのため、アライメントマークを特別に設けることが困難な場合があったり、コストの上昇を招いていた。

【 0 0 1 2 】

さらにまた、レプリカ製作プロセスにおいて、回折格子とはサイズの異なるアライメントマークと一緒に転写することは、回折格子自体の性能悪化を招くおそれがある。

【 0 0 1 3 】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものである。その目的は、回折格子の構成を工夫することなく簡単に回折格子の位置合わせを行うことができる回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、回折格子の溝方向を定めた方向に合わせる回折格子の位置合わせ方法において、前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知手段にて検知して、その回折光パターンのなす直線の方が前記定めた方向に合うように前記回折格子を偏倚させることを要旨としている。

【 0 0 1 5 】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンを検知手段にて検知しているので、回折格子に予めアライメント用の基準線やマークを設ける必要がない。このため基板の全面に溝を有する回折格子を用いることができる。

【 0 0 1 6 】

また、回折格子を偏倚させて回折格子の溝方向を定めた方向に合わせているので、容易に回折格子を位置合わせすることができる。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の回折格子の位置合わせ方法において、前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられていることを要旨としている。

【 0 0 1 7 】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンをスクリーン上に投影して定めた方向の指標となる基準線と合わせているので、さらに容易に、かつ精度良く回折格子を位置合わせすることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の回折格子の位置合わせ方法において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取って回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することを要旨としている。

【 0 0 1 9 】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンの画像を表示手段に表示して定められた方向の指標となる基準線と合わせているの

で、さらに精度良く回折格子を位置合わせすることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載の回折格子の位置合わせ方法において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向の指標となる基準線との相対関係を解析する解析手段とを備え、前記解析手段の解析結果に基づいて前記回折格子を偏倚させることを要旨としている。

【 0 0 2 1 】

この方法によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンを認識して、その回折パターンと定めた方向との相対関係を解析した結果に基づいて回折格子の位置合わせを行っているので、さらに精度良く、かつ容易に回折格子を位置合わせすることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 に記載の発明は、回折格子の設置手段と、前記設置手段に設置された前記回折格子を偏倚させる偏倚手段と、前記設置手段に設置された前記回折格子に対して光を照射する光源と、前記光源からの光照射に基づいて前記回折格子から発せられる回折光パターンを検知する検知手段と、前記検知手段が検知した回折光パターンのなす直線の方が前記定められた方向に合うように前記回折格子を偏倚させるべく前記偏倚手段を制御する制御手段とを備えたことをその要旨としている。

【 0 0 2 3 】

この装置によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折格子から発せられる回折光パターンを検知する検知手段を備えているので、回折格子に予めアライメント用の基準線やマークを設け、これらの基準線やマークを検知しながら回折格子を偏倚させる必要がない。このため、基板の全面に溝を有する回折格子を用いることができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の回折格子の位置合わせ装置におい

て、前記検知手段は、回折格子と相対向して設置され、前記回折光パターンを投影するスクリーンであって、そのスクリーン上に前記定めた方向の指標となる基準線が設けられたものであることをその要旨としている。

【 0 0 2 5 】

この装置によれば、回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンがスクリーンに投影され、そのスクリーン上に予め定めた方向との位置関係を視認できる。このため、容易に回折格子を位置合わせすることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段にて読み取った回折光パターンの画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記回折光パターンとともに前記定めた方向の指標となる基準線を表示することをその要旨としている。

【 0 0 2 7 】

この装置によれば、画像読取手段で読み取った回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンが表示手段に表示され、その表示手段が表示する予め定めた方向との位置関係を視認することができる。このため、精度良く回折格子を位置合わせすることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 6 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、前記制御手段は、前記回転モータの正逆回転を指令操作するスイッチに基づいて回転モータを回転制御することをその要旨としている。

【 0 0 2 9 】

この装置によれば、回折格子を回転台に設置し、その回転台を回転モータで正逆回転することによって偏倚させることができる。このため、さらに容易に回折格子を位置合わせすることができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 5 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記検知手段は、前記回折光パターンを読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段が読み取った回折光パターンのデータに基づいて回折光パターンを認識し、その回折光パターンと前記定めた方向との相対関係を解析する解析手段とを備え、前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて前記偏倚手段を制御して前記回折格子を偏倚させることをその要旨としている。

【 0 0 3 1 】

この装置によれば、画像読取手段で読み取った回折格子の溝方向と一定の関係を有する回折光パターンを解析手段にて認識するとともに予め定めた方向との位置関係を解析するため、さらに精度良く回折格子の位置合わせをすることができる。

【 0 0 3 2 】

また、解析手段で解析した結果に基づいて、制御手段は偏倚手段を制御して回折格子を定めた方向に位置合わせするため、その位置合わせはさらに容易に行うことができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 9 に記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記設置手段は回転台であって、前記偏倚手段は前記回転台を回転させる回転モータであり、前記制御手段は、前記解析手段の解析結果に基づいて回転モータを回転制御することをその要旨としている。

【 0 0 3 4 】

この装置によれば、制御手段は回転モータを回転制御して回折格子を定めた方向に位置合わせする。

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 5 ～ 1 0 のいずれか 1 つに記載の回折格子の位置合わせ装置において、前記設置手段上に位置合わせされた前記回折格子を加工する加工装置を備えたことをその要旨としている。

【 0 0 3 5 】

この装置によれば、回折格子は位置合わせ装置にて正確に位置合わせされるので、同回折格子を精度よく加工することができる。

【 0 0 3 6 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

〔 第 1 実 施 形 態 〕

以下、本発明を回折格子位置合わせ装置に具体化した第 1 実施形態を図 1 ～図 8 に基づき説明する。

【 0 0 3 7 】

図 1 は回折格子の位置合わせ装置全体の構成を説明するための概略図である。同図において回折格子位置合わせ装置は、移動部 2 0 と測定部 3 0 とで構成されている。

【 0 0 3 8 】

〔 移 動 部 2 0 〕

まず、前記移動部 2 0 の概略構成について説明する。前記移動部 2 0 には固定台 1 0 が設けられており、当該固定台 1 0 の表面は水平に加工されている。前記固定台 1 0 の上の左右両側には一定の方向（図 1 に示した Y 軸方向）に、Y 軸ガイドレール 1 2 が設置されている。また、前記固定台 1 0 の上に設置された前記 Y 軸ガイドレール 1 2 には、Y 軸移動台 2 1 が同 Y 軸ガイドレール 1 2 に沿って移動可能に設置されている。当該 Y 軸移動台 2 1 は、その表面が水平に加工され、その底面には前記 Y 軸ガイドレール 1 2 と嵌合する嵌合溝 1 2 a が形成されている。

【 0 0 3 9 】

前記 Y 軸移動台 2 1 は前記固定台 1 0 に設置された Y 軸駆動モータ 6 1 （図 8 参照）の正逆回転によって、Y 軸方向に往復移動される。

前記 Y 軸移動台 2 1 の上の前後両側には Y 軸方向と垂直な方向（図 1 に紙面上の水平方向で示した X 軸方向）に、X 軸ガイドレール 1 3 が設置されている。また、前記 Y 軸移動台 2 1 の上に設置された前記 X 軸ガイドレール 1 3 には、X 軸移動台 2 2 が同 X 軸ガイドレール 1 3 に沿って移動可能に設置されている。当該 X 軸移動台 2 2 は、その表面が水平に加工され、その底面には前記 X 軸ガイドレール 1 3 と嵌合する嵌合溝 1 3 a が形成されている。

【 0 0 4 0 】

前記X軸移動台22は前記Y軸移動台21に設置されたX軸駆動モータ62（図8参照）の正逆回転によって、X軸方向に往復移動される。

前記X軸移動台22の上の中央には、設置手段としての円盤状の回転台23がX軸移動台22の上の水平面内で回転できるように設置されている。

【0041】

この回転台23は、前記X軸移動台22に設置された偏倚手段及び回転モータとしてのθ軸駆動モータ63（図8参照）により、正逆回転される。詳述すると、前記θ軸駆動モータ63は、その回転軸（図示しない）が前記X軸移動台22の表面から突出し、その突出した回転軸に前記回転台23が固着されている。

【0042】

前記回転台23の表面は水平になっており、この表面中心部には吸引口（図示しない）が設けられ、その吸引口は図示しないパイプを介して排気ポンプと接続されている。

【0043】

そして、前記吸引口を通して外気を吸引し、回転台23上に載置される回折格子11を吸着固定する。

したがって、上記のように構成された前記移動部20において、前記回転台23の表面に設置された前記回折格子11は、前記固定台10の上を、図1に示したX軸方向とY軸方向で構成される平面内を自由に移動可能となるとともに、当該位置において前記水平面内での回転が可能となる。

【0044】

本実施形態において前記固定台10の大きさは、前記Y軸方向が600mm、前記X軸方向が1200mmであり、前記回折格子11を移動することができる範囲は前記Y軸方向が450mm、前記X軸方向が900mmである。

【0045】

〔回折格子11〕

次に本実施形態における前記回折格子11の概略構成について図2および図3に基づいて説明する。図3において、前記回折格子11はルーリングエンジンで製作された型（図示しない）をガラス基板11aの上に形成された樹脂層11b

に転写することによって製作されたレプリカである。

【 0 0 4 6 】

前記ガラス基板 1 1 a の大きさは縦 3 0 m m、横 3 0 m m、厚さ 5 m m であり、前記樹脂層 1 1 b は、前記ガラス基板 1 1 a の表面全面に対して、約 6 0 μ m の厚さに形成されており、一定方向に溝 1 1 c が 1 μ m ピッチで平行に製作されている。

【 0 0 4 7 】

前記回折格子 1 1 において、前記回折格子 1 1 の溝方向はガラス基板 1 1 a の辺の方向との平行度（または垂直度）が保証されていないものとする。

〔測定部 3 0〕

次に、前記測定部 3 0 の概略構成について説明する。図 1 に示すように前記測定部 3 0 は、前記回折格子 1 1 にスポットレーザ光を照射するレーザ光源 3 1 と前記回折格子 1 1 から発せられるスポット回折光 S P を投影させる検知手段としてのスクリーン 3 2 とから構成されている。前記レーザ光源 3 1 及び前記スクリーン 3 2 は、いずれも前記回転台 2 3 の上方に、同回転台 2 3 からの高さおよび同回転台 2 3 の表面に対する角度が変更可能なように設置されている。

【 0 0 4 8 】

図 4 及び図 5 は前記測定部 3 0 と前記回転台 2 3 及びその上に設置された前記回折格子 1 1 の位置関係を示す概略構成図である。

図 4 に示したとおり前記レーザ光源 3 1 は、レーザ光が前記回転台 2 3 の回転軸の軸芯位置に照射されるように設置されており、前記レーザ光の光軸 L L が前記回転軸の軸線 S L となす角度 θ L は 3 0 度になっている。

【 0 0 4 9 】

前記回転台 2 3 の上の軸芯位置に回折格子 1 1 が設置されると、レーザ光は回折格子 1 1 に照射されるように構成されている。

なお、本実施形態における前記レーザ光源 3 1 には、スポット径が 1 m m の波長 6 3 3 n m（単波長）のレーザ光を発光する H e - N e レーザが使用されている。

【 0 0 5 0 】

一方、図4において前記スクリーン32は、前記回転台23の上方に30cmの距離をおいて、前記回転台23の表面と平行になるように設置されている。また前記スクリーン32は半透明の樹脂製基板であり、その大きさは縦30cm、横20cm、厚さ1mmである。これにより、前記スクリーン32に投影された回折光の一部は前記スクリーン32を透過するため、回折光パターンは前記スクリーンの上方からも観察可能になっている。

【0051】

図5に示すように前記スクリーン32の上には、前記X軸移動台22の移動方向であるX軸と前記Y軸移動台21の移動方向であるY軸とで構成される平面（図5を示す紙面）と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向と平行になるように基準線33が描かれている。なお本実施例では、前記基準線33はスクリーン32の中央に設けられており、同スクリーン32の上方からも観察可能になっている。

【0052】

また本実施形態において、前記レーザ光源31と前記回折格子11と前記スクリーン32とは、X軸とY軸とで構成される平面と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向に対して一直線上に配列されている。また、前記レーザ光源31から照射されるスポットレーザ光の光軸と前記基準線33とは、X軸とY軸とで構成される平面と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向と平行な一直線上に揃っている。

【0053】

図1、図4および図5に示すように、前記回折格子11に単波長のスポットレーザ光が照射されると、0次、-1次、+1次等の多数の次数のスポット回折光SPが発生する。これらのスポット回折光SPは、前記スクリーン32に投影され、同スクリーン32の上には複数（本例の場合3個）のスポット回折光SPによる回折光パターンが形成される。

【0054】

図5に示すように、回折格子11による単波長のレーザ光の回折パターンは、回折格子11の溝方向と垂直をなす直線になる性質がある。すなわち、複数の（

本例では 3 個) のスポット回折光 S P のスポットを結んでできる回折光パターンは、直線となり、その直線 (図中では一点差線で示す) の方向と前記回折格子 1 の溝方向とは垂直になる。

【 0 0 5 5 】

[電気ブロック回路図]

次に、上記のように構成された前記回折格子の位置合わせ装置 1 の電氣的回路構成を図 8 に基づいて説明する。同図は回折格子の位置合わせ装置 1 の電気回路の概略を示すブロック回路図である。

【 0 0 5 6 】

図 8 に示すように、前記回折格子の位置合わせ装置 1 の電氣的回路には、中央制御回路 (C P U) 5 0 が備えられている。この C P U 5 0 は前記回折格子の位置合わせ装置 1 の図示しない制御盤に設けられており、 Y 軸駆動スイッチ 5 1 、 X 軸駆動スイッチ 5 2 及び θ 軸駆動スイッチ 5 3 と接続されている。

【 0 0 5 7 】

前記 Y 軸駆動スイッチ 5 1 は前記 Y 軸移動台 2 1 を移動させる際に操作されるスイッチであって、その操作信号を前記 C P U 5 0 に出力する。また、前記 X 軸駆動スイッチ 5 2 は前記 X 軸移動台 2 2 を移動させる際に操作されるスイッチであって、その操作信号を前記 C P U 5 0 に出力する。また前記 θ 軸駆動スイッチ 5 3 は前記回転台 2 3 を回転させる際に操作されるスイッチであって、その操作信号を前記 C P U 5 0 に出力する。

【 0 0 5 8 】

また、前記 C P U 5 0 は前記 Y 軸移動台 2 1 及び前記 X 軸移動台 2 2 を、それぞれ移動させるための Y 軸駆動モータ 6 1 および X 軸駆動モータ 6 2 ならびに前記回転台 2 3 を回転させるための θ 軸駆動モータ 6 3 と接続されている。

【 0 0 5 9 】

前記 C P U 5 0 は前記 Y 軸駆動スイッチ 5 1 からの操作信号に基づいて前記 Y 軸駆動モータ 6 1 を正逆回転させる。また、前記 C P U 5 0 は前記 X 軸駆動スイッチ 5 2 からの操作信号に基づいて前記 X 軸駆動モータ 6 2 を正逆回転させる。さらに、前記 C P U 5 0 は前記 θ 軸駆動スイッチ 5 3 からの操作信号に基づいて

前記 θ 軸駆動モータ 6 3 を正逆回転させる。

【 0 0 6 0 】

次に本実施形態における回折格子の位置合わせ方法を説明する。

まず、前記回折格子 1 1 を前記回転台 2 3 の表面に吸着固定する。そして、前記 Y 軸駆動スイッチ 5 1 及び前記 X 軸駆動スイッチ 5 2 を操作して、前記 Y 軸移動台 2 1 及び X 軸移動台 2 2 を移動させて、前記レーザ光源 3 1 から照射されるスポットレーザ光が、前記回折格子 1 1 の中央付近に照射されるようにする。次に前記 θ 軸駆動スイッチ 5 3 を操作して、前記回折格子 1 1 の溝方向が前記 Y 軸移動台 2 1 の移動方向である Y 軸方向とほぼ一致するように前記回転台 2 3 を回転させる。

【 0 0 6 1 】

このようにして設置された前記回折格子 1 1 の表面に、前記レーザ光源 3 1 より単波長のスポットレーザ光が照射されると、先に説明したとおり前記スクリーン 3 2 には、前記回折格子 1 1 で発生した複数（本実施形態では 3 個）のスポット回折光 S P による回折光パターンが投影される。そして、図 5 に示すように、前記の通り回折光パターンは前記回折格子 1 1 の溝方向に対して垂直な直線となる。

【 0 0 6 2 】

したがって、前記回折格子 1 1 の溝方向が Y 軸方向と合っていない場合には、図 6 及び図 7 (a) に示すように溝方向と垂直な関係にある回折光パターンは、Y 軸方向と垂直な関係にある X 軸方向とは合わない。このため前記スクリーン 3 2 の上において、回折光パターンは X 軸と平行な前記基準線 3 3 の方向と合わず、一定の角度 θP をなす直線となる。

【 0 0 6 3 】

そこで、前記 θ 軸駆動スイッチ 5 3 を操作することにより、前記回転台 2 3 を回転させると、前記回折格子 1 1 の溝方向が変化する。その結果、前記スクリーン 3 2 の上においては、回折光パターンの位置が変わり、前記基準線 3 3 となす角度 θP が変わる。このとき回折光パターンが前記基準線 3 3 となす角度 θP が 0 度になるように前記回転台 2 3 を回転させることによって、回折光パターンを

前記基準線 3 3 と平行にすることができる。

【 0 0 6 4 】

このようにして図 5 及び図 7 (b) に示すとおり、回折光パターンと前記基準線 3 3 を平行にすることにより、前記回折格子 1 1 の溝方向を Y 軸方向と平行にすることができる。すなわち、回折光パターンと垂直な前記回折格子 1 1 の溝方向を、前記基準線 3 3 と垂直な Y 軸方向と平行になるように位置合わせすることができる。

【 0 0 6 5 】

このように、回転台 2 3 上で位置合わせされた回折格子 1 1 は、例えば、図 1 に 2 点鎖線で示すカッタ装置 4 5 を使って切断する。つまり、カッタ装置 4 5 を X 軸方向に移動させて回折格子 1 1 を切断することにより、その切断面は回折格子 1 1 の溝方向と垂直になる。したがって、回折格子 1 1 の溝方向と垂直になる切断面に加工された回折格子 1 1 は、分光モジュールを組み立てる際の受光素子の配列方向を決める作業を容易にすることができる。

【 0 0 6 6 】

以上のように構成された第 1 実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

(1) 前記回折格子 1 1 から発せられる回折光パターンのスポット回折光 S P を結ぶ直線方向を前記基準線 3 3 の方向と平行にすることによって、前記回折格子 1 1 の溝方向が前記 Y 軸移動台 2 1 の移動方向と平行になるように位置合わせを行った。したがって、従来のようにアライメントマークあるいは基準線を設けた回折格子を用いなくても、位置合わせが行える。すなわち、基板の全面に溝を有する回折格子を用いることができる。

【 0 0 6 7 】

(2) 前記回折格子 1 1 を前記回転台 2 3 で回転させて、前記回折格子 1 1 の溝方向が前記 Y 軸移動台 2 1 の移動方向と平行になるように位置合わせを行った。したがって、容易に位置あわせすることができる。

【 0 0 6 8 】

〔第 2 実施形態〕

第 2 実施形態に係わる回折格子の位置合わせ方法及びその装置について、図 9

から図 1 1 に基づき説明する。

【 0 0 6 9 】

本実施形態は第 1 実施形態と同じ構成の部分があるので、主として相違点を説明する。

本実施形態の回折格子の位置合わせ装置を図 9 に示す。図示のように、回転台 2 3 の上方には、当該回転台 2 3 の表面に設置される回折格子 1 1 から発せられる回折光パターンを読み取るための画像読取手段としての CCD カメラ 4 1 が、前記第 1 実施形態のスクリーン 3 2 に替えて設置されている。（図 1 参照）

前記 CCD カメラ 4 1 は、回折光パターンを受像し、その画像データを表示手段としての画像モニタ 4 2 に出力する。画像モニタ 4 2 は、その画像データに基づいてその回折光パターンを画像表示するように構成されている。また、画像モニタ 4 2 は、X 軸移動台 2 2 の移動方向（X 軸方向）を示す基準線 4 3 が併せて画像表示するように構成されている。

【 0 0 7 0 】

次に、上記のように構成した電氣的構成を図 1 0 に従って説明する。なお、説明の便宜上、第 1 実施形態と同じ構成の部分は省略し、相違点について詳細に説明する。

【 0 0 7 1 】

前記 CCD カメラ 4 1 からの画像データは、解析手段としての画像解析回路 4 4 に出力される。前記画像解析回路 4 4 は、前記画像データに基づいて画像認識を行う。つまり、画像解析回路 4 4 は、画像データを信号処理して、回折光パターンを認識する。そして、画像解析回路 4 4 は、認識した回折光パターンの前記基準線 4 3 との位置関係、すなわち、回折光パターンが基準線 4 3 となす角度 θ P を割り出すようになっている。画像解析回路 4 4 は、その割り出した解析結果、すなわち、角度 θ P のデータ（角度データ）を CPU 5 0 に出力する。CPU 5 0 は、この角度データに基づいて前記角度 θ P が「0」となるように、前記 θ 軸駆動モータ 6 3 を回転制御するようになっている。

【 0 0 7 2 】

次に、上記のように構成した回折格子の位置合わせ装置の作用を、図 1 1 に示

すフローチャートに従って説明する。

ＣＣＤカメラ４１から３個のスポット回折光ＳＰが読み込まれると、その画像データが画像モニタ４２と画像解析回路４４に出力される（ステップＳ１）。そして、画像モニタ４２は、その画像データに基づいて３個のスポット回折光ＳＰと基準線４３とを画像表示する。したがって、画像モニタ４２に表示された３個のスポット回折光ＳＰと基準線４３を見ることによって、回折光パターンが基準線４３となす角度 θ Ｐを視認することができる。

【００７３】

一方、画像データを入力した画像解析回路４４は、３個のスポット回折光ＳＰの重心を求め、各スポット回折光ＳＰの重心を結ぶ直線（回折光パターン）を求める（ステップＳ２）。続いて、画像解析回路４４は、その算出した直線と基準線４３となす角度 θ Ｐを割り出し、その角度 θ Ｐを角度データとしてＣＰＵ５０に出力する（ステップＳ３）。

【００７４】

角度データを入力したＣＰＵ５０は、角度 θ Ｐが０度かどうか判断する（ステップＳ４）。そして、角度 θ Ｐが０度でない場合（ステップＳ４でＮＯ）には、ＣＰＵ５０は、角度 θ Ｐが０度となるように、回転台２３を回転させるべく θ 軸駆動モータ６３を回転制御する（ステップＳ５）。

【００７５】

以後、角度 θ Ｐが０度になるまで、ステップＳ１～Ｓ５の動作を繰り返す。そして、角度 θ Ｐが０度になると（ステップＳ４でＹＥＳ）、ＣＰＵ５０は、回折光パターンと基準線４３が平行になったとして、すなわち、回折格子１１の溝方向をＹ軸方向と平行に位置合わせできたとして、 θ 軸駆動モータ６３を駆動停止させる（ステップＳ６）。 θ 軸駆動モータ６３が駆動停止すると、回折格子１１の位置合わせは終了する。

【００７６】

この場合にも、回転台２３上で位置合わせされた回折格子１１は、例えば、図９に２点鎖線で示すカッタ装置４５を使って切断する。つまり、カッタ装置４５をＸ軸線方向に移動させて回折格子１１を切断することにより、その切断面は回

折格子の溝方向と垂直になる。したがって、回折格子の溝方向と垂直になる切断面に加工された回折格子 1 1 は、分光モジュールを組み立てる際の受光素子の配列方向を決める作業を容易にすることができる。

【 0 0 7 7 】

以上のように構成された第 2 実施形態によれば、上述した (1) の作用効果に加えて、以下のような作用効果を奏する。

(3) 回折光パターンの直線と X 軸方向に平行な基準線 4 3 とがなす角度を自動で解析して、この解析結果に基づいて回転台 2 3 の角度調整を行っているので、短時間で位置合わせを行うことができる。

【 0 0 7 8 】

(4) 画像読取装置 4 0 により、回折光パターンの位置情報を高精度で得るので、位置合わせを高精度で行うことができる。

尚、発明の実施の形態は、上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように実施してもよい。

【 0 0 7 9 】

・上記第 1 及び第 2 実施形態では、回折格子 1 1 を設置する設置手段として円盤状の回転台 2 3 を用いているが、他の形状の回転台を用いてもよい。

・上記第 1 実施形態では、スクリーン 3 2 は、回転台 2 3 の上方に 3 0 c m の距離をおいて、回転台 2 3 の表面と平行になるように設置しているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、回折格子 1 1 から発せられる回折光パターンが投影されるように回転台 2 3 の上方に、回転台 2 3 表面と相対して設置してもよい。

【 0 0 8 0 】

・上記第 1 実施形態では、スクリーン 3 2 は半透明な樹脂製基板を用いたが、本発明はこれに限定されない。すなわち、スクリーン 3 2 は不透明でもよい。また「樹脂」以外の材料であってもよい。さらに基板以外の構成でもよい。

【 0 0 8 1 】

・上記第 1 実施形態では、レーザ光源 3 1 から照射されるスポットレーザ光の光軸 LL とスクリーン 3 2 上に設けられた基準線 3 3 とは、X 軸と Y 軸とで構成

される平面と垂直な方向から観察された場合において、X軸方向と平行な一直線上に揃っているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、回折格子11から発せられるスポット回折光SPのスポットを結ぶ回折光パターンの直線は、スポットレーザー光の光軸LLの方向に依らず、回折格子11の溝方向と垂直な直線になる。これと同様の変更は第2実施形態においても可能である。

【0082】

・上記第1及び第2実施形態では、回折格子11にスポットレーザー光を照射する光源として単波長のレーザー光源31を用いているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、複数の波長の光を照射する光源を用いてもよい。このように構成した場合にも、回折格子11から発せられる複数のスポット回折光SPのスポットを結ぶ回折光パターンは直線になり、その直線は回折格子11の溝方向と垂直になる。また、連続波長の光を照射する光源を用いてもよい。

【0083】

・上記第1及び第2実施形態では、3個のスポット回折光による回折光パターンを検知しているが、検知するスポット回折光のスポットの個数は「3」以外の複数個でもよい。

【0084】

・上記第1及び第2実施形態では、移動部20は固定台10とY軸移動台21とX軸移動台22と回転台23とで構成されているが、回転台23を回転させて回折格子11を偏倚させるための偏倚手段を備えた固定台10と回転台23とで構成してもよい。

【0085】

・上記第2実施形態では、CCDカメラ41によって受光した回折光パターンと基準線43の位置関係を画像解析回路44で解析して、回折光パターンと基準線43のなす角度 θP を算出した。そして、その算出した角度 θP を0度にするようにCPU50が回転台23を回転させるべく、 θ 軸駆動モータ63を回転制御するように構成した。これを、画像モニタ42に表示された回折光パターンと基準線43を見ることによって回折光パターンが基準線となす角度 θP を視認し、その角度 θP が0度になるように θ 軸駆動スイッチ53を操作して回転台23

を回転するように構成してもよい。

【0086】

・上記第1及び第2実施形態では、カッタ装置45をX軸方向に移動させて回折格子11を切断するように構成しているが、「カッタ装置」以外の加工装置、例えばマーカ装置を用いてもよい。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1～11に記載の発明によれば、回折格子の構成を工夫することなく簡単に回折格子の位置合わせを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態に係る位置合わせ装置の全体の概略構成を示す斜視図。

【図2】 各実施形態に用いる回折格子の概略構成を示す平面図。

【図3】 各実施形態に用いる回折格子の概略構成を示す断面図。

【図4】 第1実施形態に係る位置合わせ装置の概略構成を示す側面図。

【図5】 第1実施形態に係る位置合わせ装置に概略構成を示す平面図。

【図6】 第1実施形態に係る位置合わせ方法の説明図。

【図7】 第1実施形態に係る位置合わせ方法の説明図であって、(a)は回折光パターンと基準線とがなす角を説明する平面図であり、(b)は回折光パターンと基準線が平行であることを説明する平面図。

【図8】 第1実施形態に係る位置合わせ装置の電気回路の概略構成を示すブロック回路図。

【図9】 第2実施形態に係る位置合わせ装置の全体の概略構成を示す斜視図。

【図10】 第2実施形態に係る位置合わせ装置の電気回路の概略構成を示すブロック回路図。

【図11】 第2実施形態に係る位置合わせ方法のフローチャート図。

【図12】 従来の回折格子の概略構成を示す平面図。

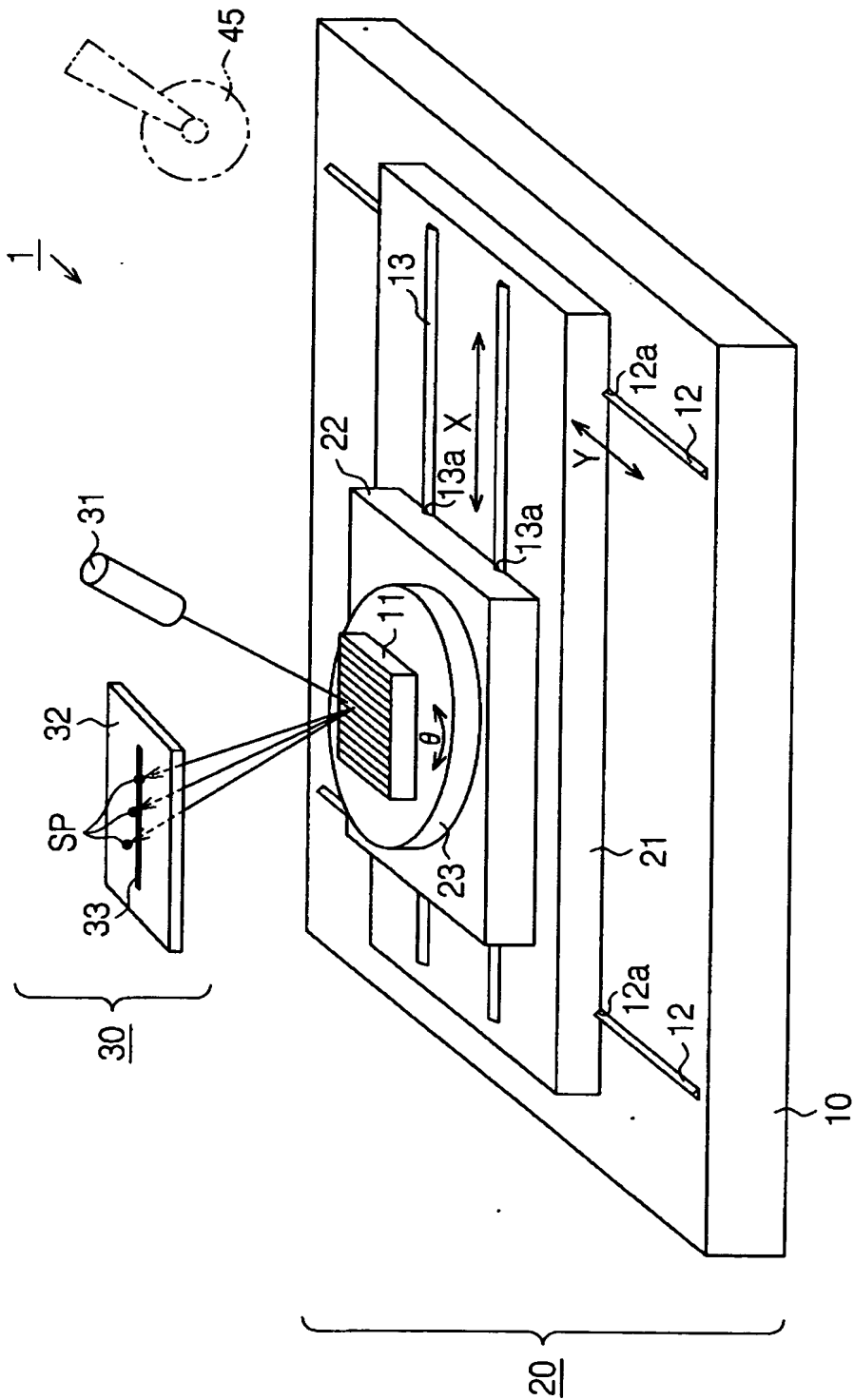
【図13】 従来の回折格子の概略構成を示す平面図。

【符号の説明】

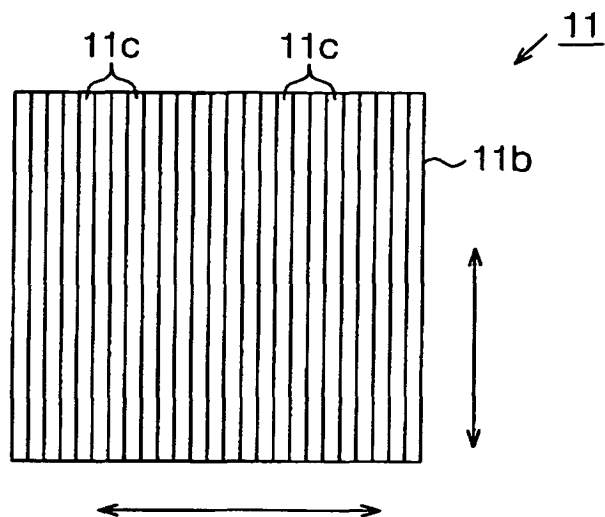
- S P スポット回折光
- 1 0 固定台
- 1 1 回折格子
- 2 0 移動部
- 2 1 Y軸移動台
- 2 2 X軸移動台
- 2 3 設置手段としての回転台
- 3 0, 4 0 測定部
- 3 1 光源としてのレーザ光源
- 3 2 検出手段としてのスクリーン
- 3 3, 4 3 基準線
- 4 1 画像読取手段としてのCCDカメラ
- 4 2 表示手段としての画像モニタ
- 4 5 カッタ装置
- 5 0 制御手段としての中央制御回路 (CPU)
- 5 3 スイッチとしての θ 軸駆動スイッチ
- 6 3 偏倚手段又は回転モータとしての θ 軸駆動モータ

【書類名】 図面

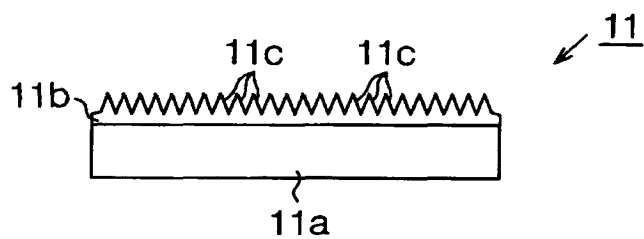
【図 1】



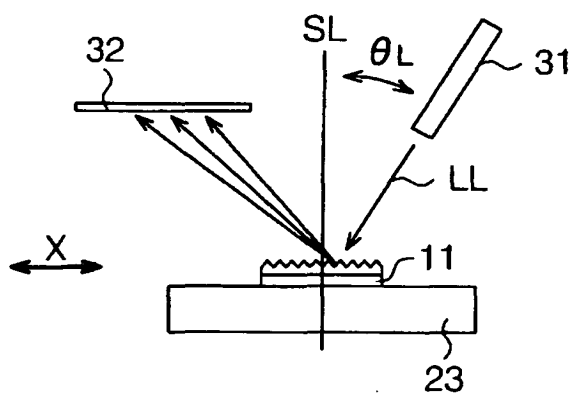
【図 2】



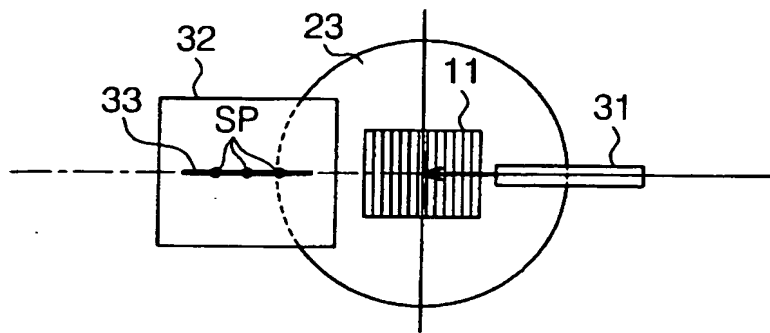
【図 3】



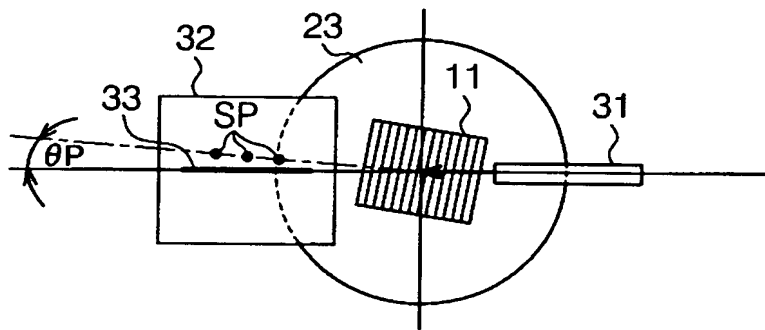
【図 4】



【図 5】

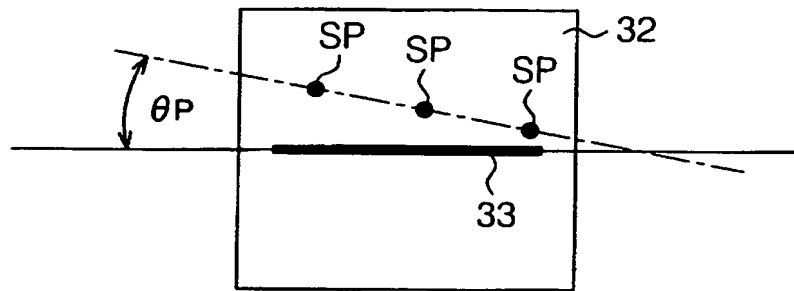


【図 6】

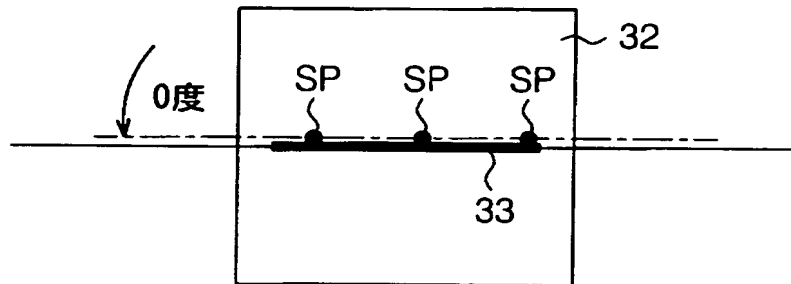


【図 7】

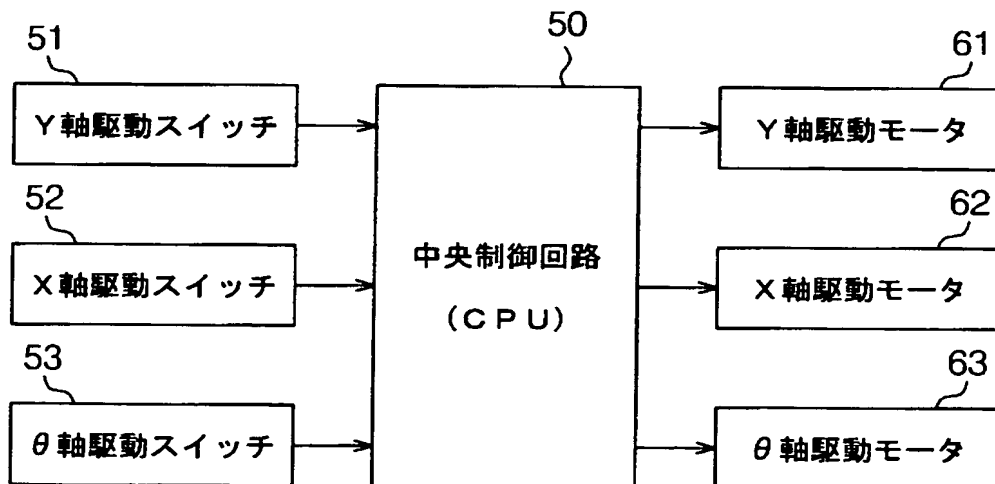
(a)



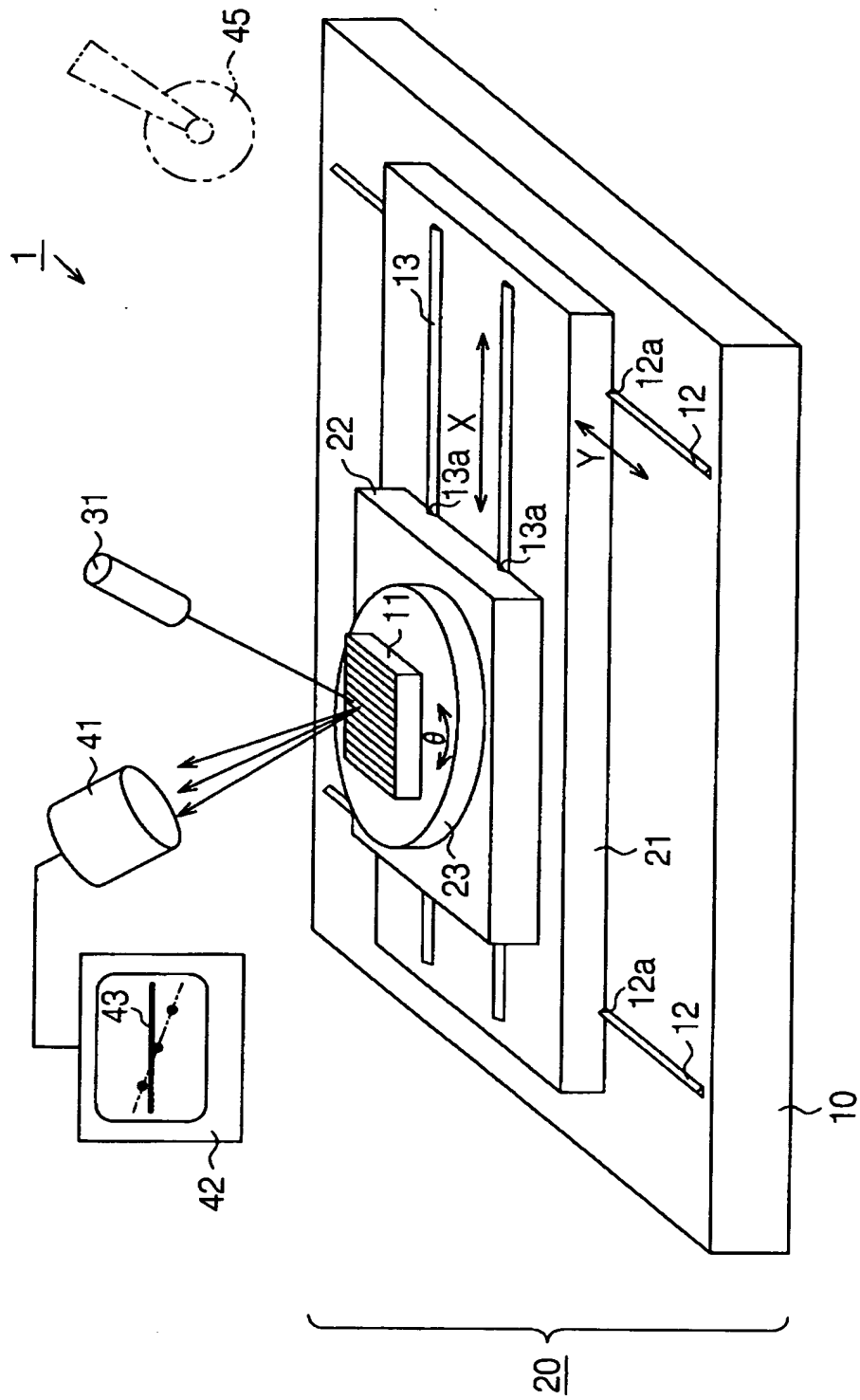
(b)



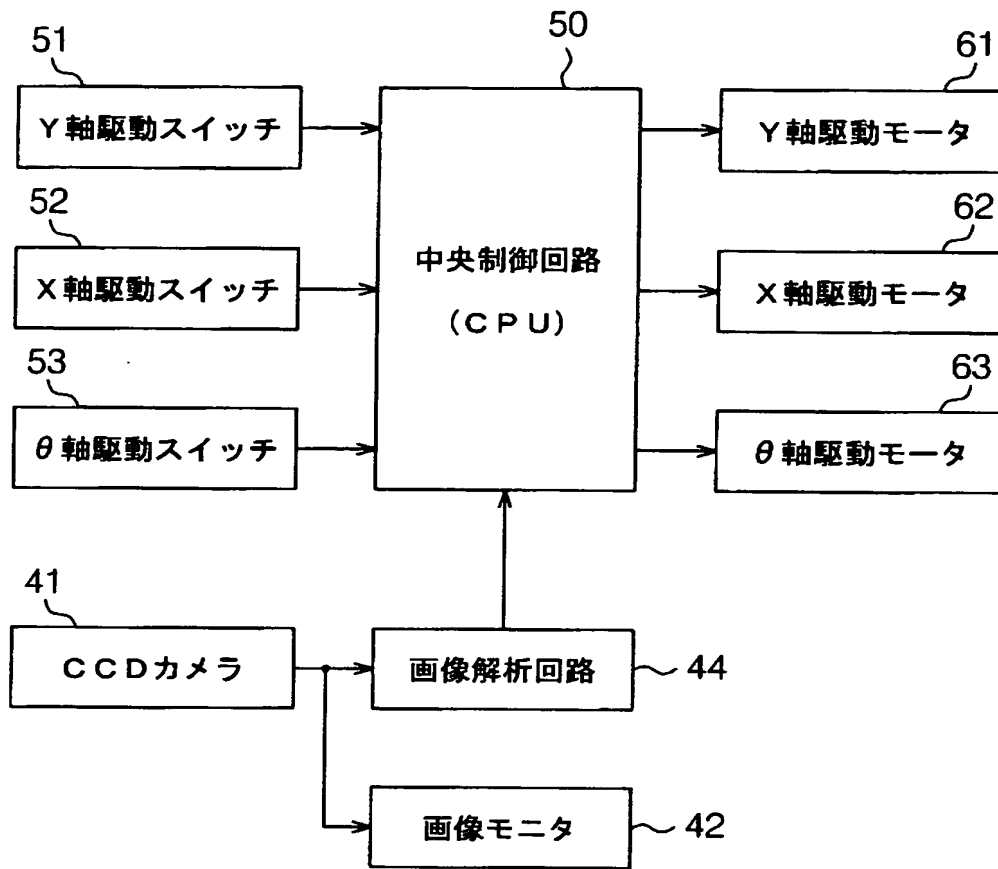
【図 8】



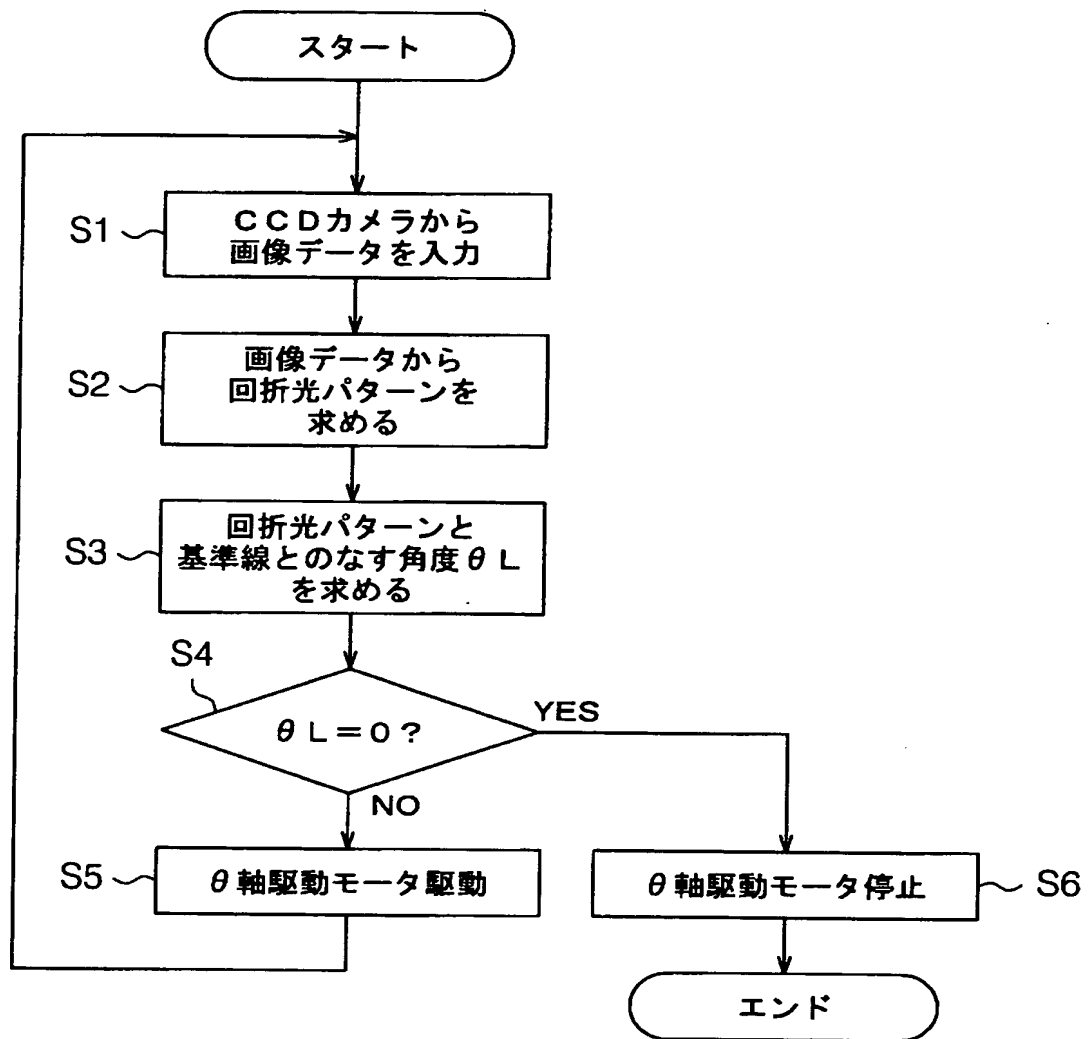
【図9】



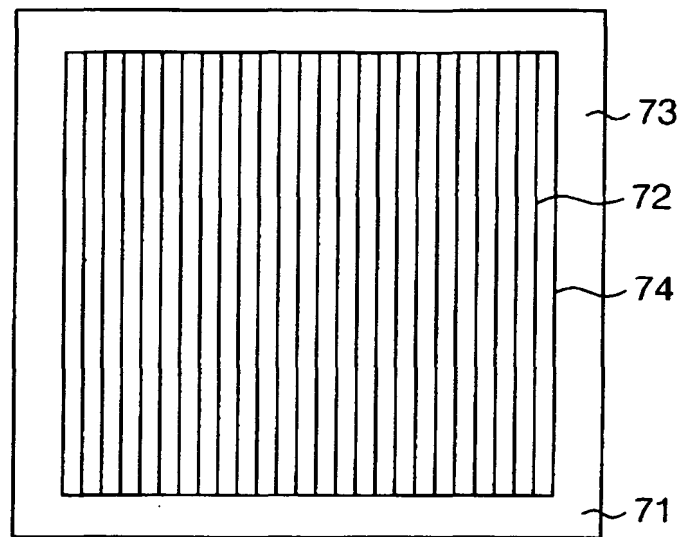
【図 1 0】



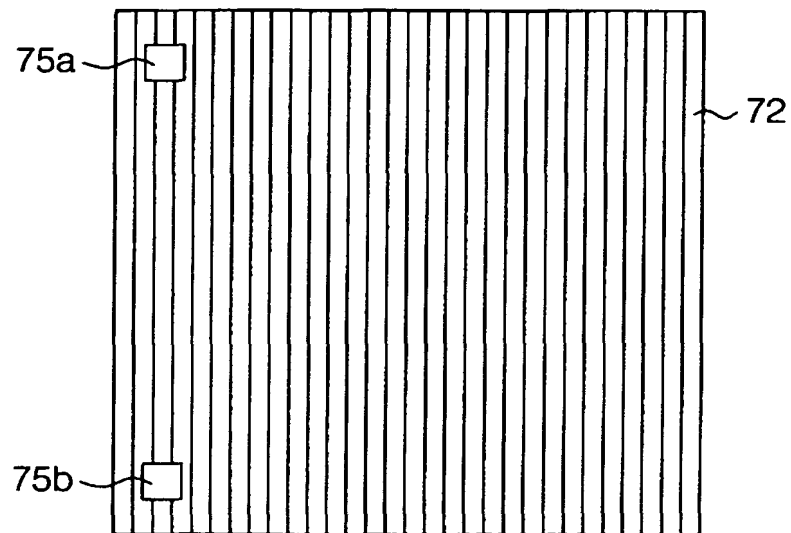
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回折格子の構成を工夫することなく簡単に回折格子の位置合わせを行うことができる回折格子の位置合わせ方法及び回折格子の位置合わせ装置を提供する。

【解決手段】 回折格子 1 1 は、 θ 軸駆動モータにより正逆回転される回転台 2 3 に吸着固定される。回折格子 1 1 の上方にはレーザ光源 3 1 とスクリーン 3 2 が設けられている。そして、回折格子 1 1 にレーザ光源 3 1 から単波長のスポットレーザ光が照射されると、スポット回折光 S P が発生する。これらのスポット回折光 S P は、スクリーン 3 2 に投影され、同スクリーン 3 2 の上には複数のスポット回折光 S P による回折光パターンが形成される。このとき、回折光パターンは回折格子 1 1 の溝方向と垂直な直線をなす。そして、回転台 2 3 を回転させて回折光パターンと X 軸を指標する基準線 3 3 とを互いに平行にすることにより、回折格子 1 1 の溝方向は Y 軸方向と平行となる

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 0 0 8]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 1 2 月 1 4 日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号
氏 名 日本板硝子株式会社